Les inselbergs rocheux des régions tropicales humides, témoins de paléoclimats

par J. HURAULT *

Les inselbergs rocheux sous des régions tropicales humides, presque exclusivement localisés dans les aires granito-gneissiques, ont depuis longtemps retenu l'attention des géographes et suscité de nombreuses théories. La présence de dalles rocheuses nues dans un milieu très favorable à l'altération a d'abord été attribuée à une différence dans la composition chimique, mais cette hypothèse a dû être abandonnée. La plupart des chercheurs ont attaché une grande importance aux diaclases courbes souvent observables à la surface des reliefs et ont émis l'hypothèse que ces diaclases auraient préexisté dans la roche, et qu'il s'agirait en quelque sorte de formes structurales exhumées.

Ces études se fondent presque exclusivement sur l'examen de sites localisés, choisis pour leur caractère spectaculaire ou leur commodité d'accès, dont l'insertion dans les ensembles régionaux et les relations topographiques avec le paysage avoisinant n'ont pas fait l'objet d'un examen suffisamment approfondi.

Recherche de corrélations par la méthode des ensembles.

Convaincu que seul un examen systématique fondé sur la méthode des ensembles, réalisé à une échelle planétaire, pouvait permettre une nouvelle approche du problème, nous avons examiné en 1966-67 les couvertures photographiques aériennes des états africains d'expression française, de la Guyane et de Madagascar, soit au total 60.000 photographies.

Cette étude a mis en évidence des corrélations qui s'opposent absolument à la conception des formes exhumées :

Les diaclases courbes sont beaucoup plus marquées dans les climats présentant de fortes variations thermiques (Tchad), où l'on observe dans la masse du granite des ruptures portant sur des épaisseurs dépassant 60 m. On n'observe rien de tel en Guyane ou au Gabon par exemple, où les dalles ne sont affectées que d'un modeste écaillage.

Les diaclases courbes là où elles existent n'ont pas d'incidence sur les talwegs à la base des mouvements de terrain, lesquels empruntent les cassures rectilignes ou à grand rayon de courbure observables partout dans les granites.

On peut inférer de ces constatations que ces diaclases courbes résultent d'effets thermiques postérieurs à l'élaboration des formes du relief ; elles ne sont pas structurales (s'il en était ainsi on les rencontrerait avec une même fréquence sous tous les climats, y compris dans les régions tempérées et froides).

---

* Séance du 21 juin 1973.

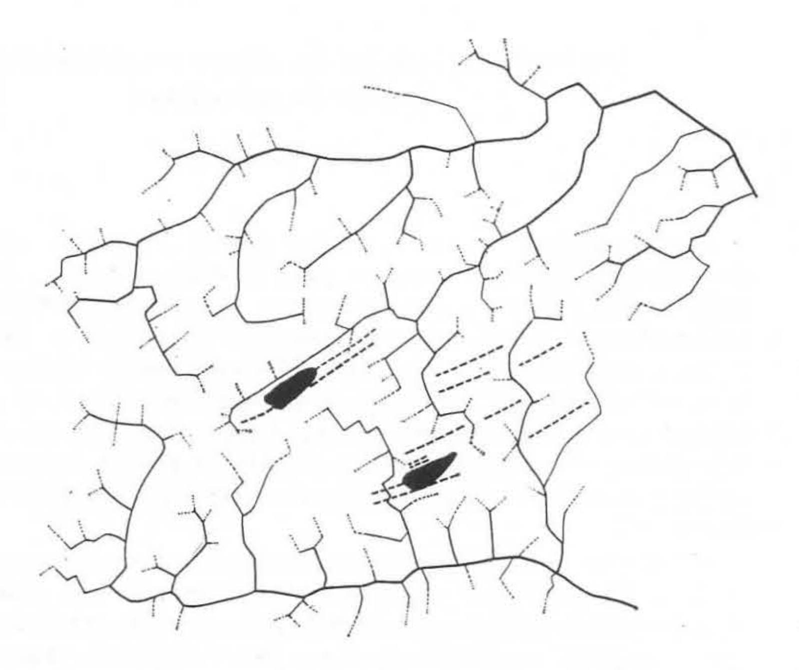


Fig. 1. Inselbergs rocheux nus dans le Haut-Maroni (Guyane Française), en relation avec une direction dominante de diaclase.

La répartition spatiale des inselbergs met en évidence une fréquence beaucoup plus élevée dans la zone climatique correspondant à la pluviosité moyenne annuelle 1800-2000 mm. Dans les régions à très forte pluviosité, les inselbergs sont rares et témoignent d'une recolonisation plus ou moins avancée pour la forêt. Cette relation est incompatible avec la conception de formes exhumées. On est conduit à admettre que les inselbergs rocheux nus des régions tropicales humides sont *des formes d'érosion, résultant d'un entraînement d'altérites soit localisé, soit régional, en relation avec des changements climatiques.*

Les systèmes morphogénétiques.

Le problème de la formation des inselbergs ne peut être isolé de celui des ensembles de formes à partir desquels ils se sont individualisés, c'est-à-dire des systèmes morphogénétiques. Le sujet est très vaste et nous ne pouvons en donner ici qu'un bref aperçu ; le lecteur que ce sujet intéresse pourra se rapporter à notre étude citée en bibliographie.

Dans les aires granito-gneissiques des régions tropicales humides, on peut distinguer trois systèmes morphogénétiques principaux régissant l'évolution des reliefs demeurés sous couvert d'altérites. Leur répartition spatiale est en assez bon accord avec les zones climatiques actuelles, remarque importante montrant que dans ses grandes lignes, la localisation de ces zones est stable depuis une période ancienne, et que les accidents climatiques que nous évoquerons ci-après n'ont pu être que des épisodes de courte durée.

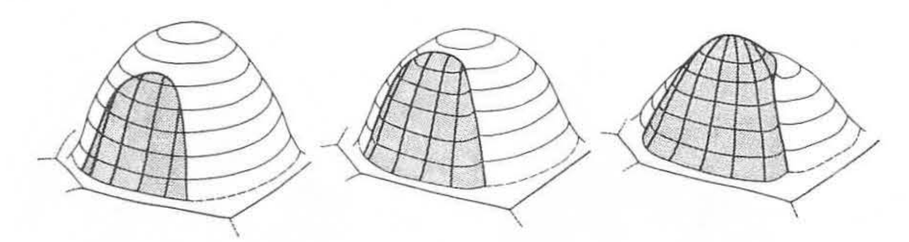


Fig. 2. Une hypothèse sur la formation d'un inselberg à partir d'un versant dénudé par un entraînement local des altérites (Système GS 2). Ces phases sont observables sur les photographies aériennes de la région de Bagodo (Cameroun).

Le premier système (que nous avons appelé GS 1), qui se rencontre (souvent plus ou moins altéré), sous les pluviosités 1300 à 1600 mm, est caractérisé par l'évolution des versants par colluvionnement. Le creusement linéaire est faible et l'érosion régressive conduit à la formation de fronts (« reliefs à front-crête »).

Le second système (GS 2) est caractérisé par un certain équilibre entre l'évolution des versants par colluvionnement, et l'érosion régressive linéaire exploitant les fractures de la roche. Les formes du relief évoluent vers une configuration alvéolaire. Il subsiste cependant des fronts discontinus.

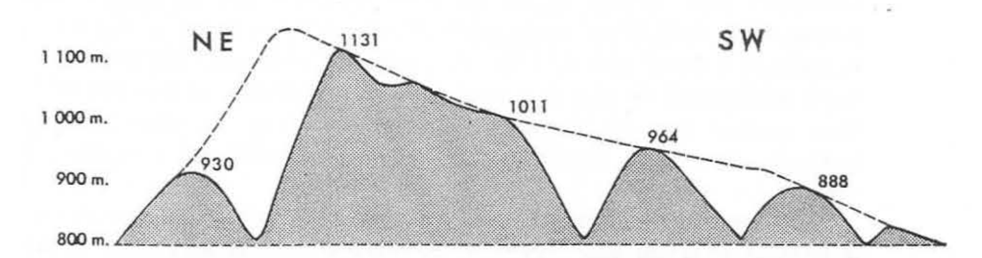


Fig. 3. Groupe d'inselbergs rocheux des monts Mbala (Cameroun, Baibokoum), vestiges d'un massif à front-crête (système GS 1) entaillé par des vallées profondément creusées en V. Coupe NE-SW le long de l'une de ces vallées.

Enfin le système GF qui correspond aux climats à forte pluviosité et à la forêt équatoriale est caractérisé par la prédominance de l'érosion régressive linéaire, par une configuration alvéolaire du réseau hydrographique et par un modelé en coupoles (*meias laranjas* = demi oranges).

L'examen des couvertures photographiques aériennes met en évidence, notamment dans le Sud de la Guyane, que des formes élaborées dans le système GS 1 ont été reprises dans le système GF, tout en demeurant reconnaissables dans leurs grandes lignes. Certains grands inselbergs, comme le Mont St. Marcel dans le Haut Oyapok, peuvent être caractérisés comme des formes GS 1 fossilisées par entraînement des altérites, tout le pays environnant étant passé au système GF par suite vraisemblablement d'un accroissement de la pluviosité. Cette évolution a pu s'étendre sur des millions d'années

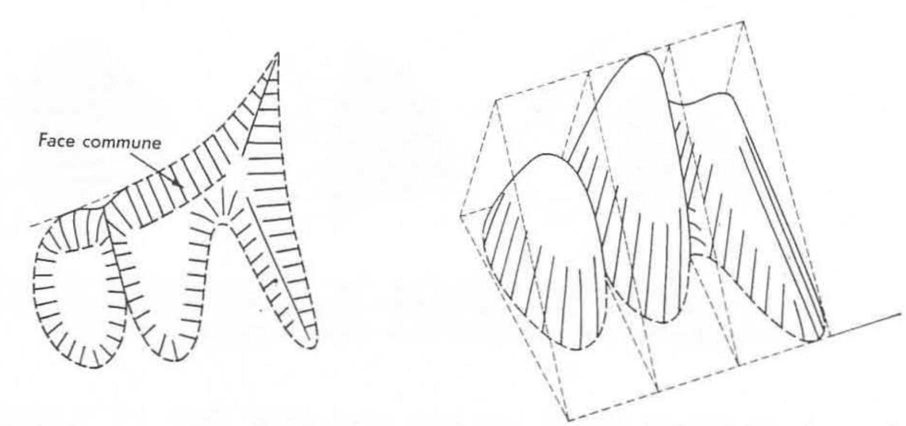


Fig. 4. Le groupe de pains de sucre accolés des sources de la rivière Armontabo (Guyane Française), vestige probable d'un relief dissymétrique à front-crête.

et leur processus exact ne nous est pas connu, mais l'existence de grands versants concaves témoigne de l'élaboration initiale de ces formes dans un système à colluvionnement, c'est-à-dire sous une pluviosité modérée (1300 à 1600 mm).

Entraînement des altérites. Hypothèse de phases tropicales sèches.

Comment, et sous quelles influences peut se produire un entraînement des altérites ? Nous avions écarté, faute de preuve, l'idée de phases climatiques sèches, mais nous avons récemment mis en évidence à Banyo (Cameroun) sous la latitude 6°30 et sous la pluviosité actuelle 1850 mm, des dépôts de tourbe datés témoignant de phases climatiques sèches sévères et très brèves. On peut donc penser que des accidents semblables ont pu se produire à plusieurs époques géologiques, expliquant la genèse des inselbergs actuellement observables.

Cet entraînement des altérites se produit plus particulièrement là où le le granite présente une direction dominante de diaclases, d'où la fréquence d'inselbergs en lames ; il affecte aussi plus particulièrement les reliefs GS1 altérés par creusement des talwegs, peut-être en raison de la longueur et de la continuité des versants résultant de cette action.

Evolution des inselbergs rocheux après leur dégagement.

Le relief rocheux nu tend à être recolonisé par la forêt quand la phase climatique sèche prend fin ; une lutte s'engage entre deux influences contraires, la tendance à la reconstitution d'un tapis végétal à la surface de la roche, et le violent écoulement en nappe qui se produit lors des averses, qui tend à maintenir la dénudation de la roche. La plupart des reliefs dénudés sont recolonisés par la forêt ; la roche est de nouveau affectée par l'altération ; ces reliefs s'abaissent progressivement et se fondent dans le paysage à coupoles. Sur un certain nombre de ces reliefs par contre, l'effet de l'écoulement en nappe demeure dominant, ils évoluent dès lors dans un système morphogénétique différent de celui du paysage environnant sous couvert d'altérites, prenant des formes en pains de sucre plus ou moins aplatis. Leurs versants,

dont le profil évolue vers des formes en parabole souvent parfaites, et qui portent des cannelures divergentes à partir du sommet, montrent que ces formes ont été modelées sous le seul effet du ruissellement de l'eau.

Les inselbergs très évolués sont vraisemblablement beaucoup plus anciens que ceux dont les formes évoquent encore distinctement des reliefs GS 1 désorganisés.

Phases climatiques sèches récentes.

Nous avons vu que les inselbergs pouvaient être regardés comme les témoins de phases climatiques sèches anciennes, impossibles à dater. Les formes de détail peuvent donner d'autres indications. C'est ainsi que dans le Sud de la Guyane française et plus spécialement dans le massif du Mitaraka, on observe sur les crêtes des boules de granite, tandis que d'autres ont roulé le long des versants et se sont accumulées dans le fond des talwegs. Leurs formes sont remarquablement fraîches : il est permis d'y voir les preuves d'une phase climatique sèche très récente, (quelques milliers d'années, peut-être quelques siècles) ayant entraîné la destruction de la forêt. Celle-ci est actuellement en nette progression, témoignant d'un accroissement de la pluviosité. Elle tend à recoloniser les versants dénudés. Les photographies rapportées par la Mission interdisciplinaire ORSTOM-Muséum montrent des arbres se développant sur des parois rocheuses dont les aspects de surface caractérisent des dalles ayant évolué sous l'effet de l'écoulement en nappe.

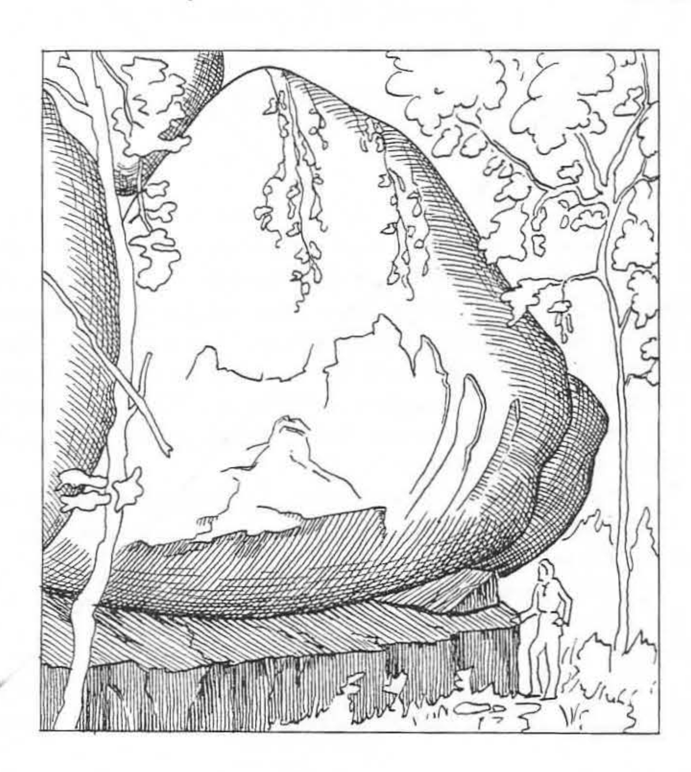


Fig. 5. Boules géantes de granite sur les crêtes près du Mitaraka (Guyane) résultant de l'entraînement des altérites au cours d'une phase climatique sèche très récente (d'après une photographie de J. HURAULT, 1962).

Ainsi l'évolution des formes du relief donne des indications sur la succession des climats, sans fournir malheureusement aucun élément de datation. Ces indications sont particulièrement nettes dans les aires granito-gneissiques, où l'évolution des formes du relief est sous l'étroite dépendance des formations végétales.

BIBLIOGRAPHIE

HURAULT, J., L'érosion régressive dans les régions tropicales humides et la genèse des inselbergs granitiques. IGN, 1968 Paris.

— Mission de délimitation de la frontière Guyane française-Brésil. IGN, 1957 Paris.

— Phases climatiques sèches à Banyo (Cameroun) : in Palaeoecology of Africa, t. VI. 1972 Balkema, Cape Town.

Institut Géographique National
2 Av. Pasteur, St-Mandé
(Val-de-Marne).

C. R. Soc. Biogéogr., 439, 1973.